



N° 2-3 - Septembre 2007

RECHERCHES EN ECONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES

## Les enjeux du développement des biocarburants dans l'Union européenne

*En mars 2007, le Conseil européen a annoncé qu'à l'horizon 2020, une proportion minimale de 10 % de biocarburants devrait être incorporée dans les carburants utilisés pour le transport routier. Les pouvoirs publics communautaires mettent en avant trois facteurs principaux pour justifier une telle ambition : la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), la diversification des approvisionnements énergétiques et le soutien des revenus agricoles. Alors qu'on s'interroge sur les conditions dans lesquelles les 5,75 % d'incorporation fixés par le cadre législatif actuel pourraient être atteints en 2010, ce nouvel élan donné à la politique communautaire des biocarburants suscite plusieurs interrogations.*

### Les biocarburants dans l'UE : une volonté politique européenne, des traductions nationales hétérogènes

Le développement des biocarburants dans l'UE est le résultat d'une politique volontariste qui se traduit par des incitations dans les deux secteurs de l'agriculture et de l'énergie.

La réforme de la Politique agricole commune (PAC) de 1992 avait donné la première impulsion en autorisant les cultures à des fins non alimentaires sur les surfaces placées en jachère obligatoire. Jusqu'en 2003, la quasi-totalité des cultures énergétiques a été produite sur ces surfaces gelées où la production à usage alimentaire était, et est toujours, interdite. La réforme de la PAC de 2003 a introduit une deuxième incitation sous la forme d'une aide spécifique de 45 euros/ha (dans la limite maximale de 2 millions d'hectares pour l'UE à 25) aux cultures énergétiques produites sur les surfaces non gelées.

Ces deux mesures de politique agricole ne doivent pas être sous-estimées. Néanmoins, c'est surtout la mise en place d'une politique visant à encourager l'utilisation des biocarburants qui a permis leur développement. Deux directives communautaires de 2003 fixent le cadre commun tout en laissant aux Etats membres (EM) le choix des mesures à mettre en œuvre. La directive sur la promotion des biocar-

burants (2003/30/EC) fixe les objectifs à atteindre en matière d'incorporation des biocarburants dans les carburants utilisés pour le transport routier : 2 % en 2005 et 5,75 % en 2010. La directive sur la taxation de l'énergie (2003/96/EC) autorise les EM à adopter des mesures de détaxation, partielle ou totale, des biocarburants relativement au régime fiscal général auquel sont soumis les carburants pétroliers. Ces deux directives ne sont pas contraignantes au sens où les EM ne sont pas pénalisés en cas de non application. Ceci a pour conséquence une grande hétérogénéité de traduction des directives dans les différents EM et, par suite, des niveaux de production et d'utilisation de biocarburants très variables d'un pays à l'autre.

En 2005, le taux moyen d'incorporation des biocarburants n'était que de 1 % pour l'UE-25 pour un objectif affiché de 2 % à cette date. A cette date, plusieurs EM n'avaient pas encore traduit les directives communautaires en mesures nationales concrètes (CE, 2007). Les deux pays qui avaient les taux d'incorporation les plus élevés étaient l'Allemagne (3,7 %) et la Suède (2,2 %). Dans le cas de l'Allemagne, il s'agissait essentiellement de biodiesel. Dans le cas de la Suède, il s'agissait surtout de bioéthanol. Les taux d'incorporation atteints dans ces deux pays s'expliquent par des politiques nationales concrètes qui présentent de grandes similitudes : soutien simultané aux biocarburants purs, aux mélanges à teneur élevée en biocarburants et aux mélanges

Edité par le Département Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement de l'Institut National de la Recherche Agronomique

Mission Publications : 65 Bd de Brandebourg - 94205 Ivry-sur-Seine Cedex - Tél. 01 49 59 69 00

Directeur de la publication : Bertrand Schmitt – Rédaction : Didier Aubert (Rédacteur en chef), Suzanne Jumel

Reproduction partielle autorisée avec mention de l'origine

à faible teneur (mélanges compatibles sans modification des moteurs existants) ; exonérations fiscales généreuses sans limite quant aux volumes admissibles. En outre, pour satisfaire la demande domestique en biocarburants, ces deux pays ont eu recours aux importations, des autres EM européens dans le cas allemand et du Brésil dans le cas suédois.

Les situations nationales évoluent très rapidement. Depuis 2005, de nombreux autres EM ont adopté des mesures volontaristes en faveur des biocarburants. La France a ainsi défini un objectif national d'incorporation plus ambitieux que la recommandation communautaire, soit 7 % en 2010. A cette fin, l'hexagone utilise deux instruments : d'une part, la réduction de la taxe intérieure sur la consommation (TIC, anciennement taxe intérieure sur les produits pétroliers) pour des quantités toutefois prédéterminées (dans le cadre d'agréments attribués par l'Etat sur appel d'offre européen) ; d'autre part, l'augmentation de la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) pour les distributeurs de carburants qui ne respectent pas les taux d'incorporation. Le niveau élevé de la pénalisation conduit à la quasi-obligation pour les distributeurs d'une incorporation à hauteur des objectifs fixés.

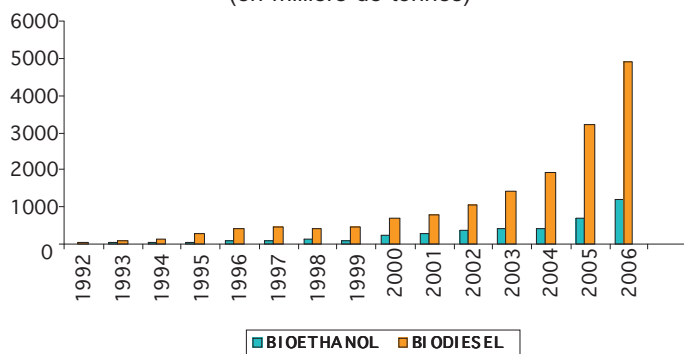
De manière générale, les EM ont d'abord cherché à encourager le développement des biocarburants *via* la déduction fiscale, totale ou partielle. Toutefois, le coût budgétaire de ces mesures incitatives les conduit progressivement à prendre, au minimum à envisager, des mesures d'incorporation obligatoire.

## Demande et offre de biocarburants dans l'UE

### Une consommation / production essentiellement composée de biodiesel

La consommation de carburants dans l'UE-25 se répartit entre le gazole pour 55 %, et l'essence pour 45 %. Ce relatif équilibre ne se retrouve pas au niveau des biocarburants, aussi bien en termes de taux d'incorporation (en 2005, 1,6 % pour le biodiesel et seulement 0,4 % pour le bioéthanol) qu'en matière de biocarburants produits (80 % pour le biodiesel et seulement 20 % pour le bioéthanol). Alors que l'UE est un acteur marginal sur le marché mondial du bioéthanol (2 % en 2005), elle est de loin le leader sur le marché mondial du biodiesel (88 % en 2005). Le graphique 1 illustre la forte crois-

**Graphique 1 - Production communautaire de bioéthanol et de biodiesel, 1992-2006**  
Pour l'UE-15 jusqu'en 2004, UE-25 en 2005 et UE-27 en 2006  
(en milliers de tonnes)



Source : European Biodiesel Board pour le biodiesel  
(<http://www.ebb-eu.org/stats.php>, consulté en juillet 2007)  
Eur'Observer, Le Baromètre des biocarburants  
(n°s annuels de, 2004 à 2007) pour l'éthanol

sance de la production communautaire de biodiesel depuis le début des années 1990, plus particulièrement depuis le début des années 2000.

### Un recours très modéré aux importations

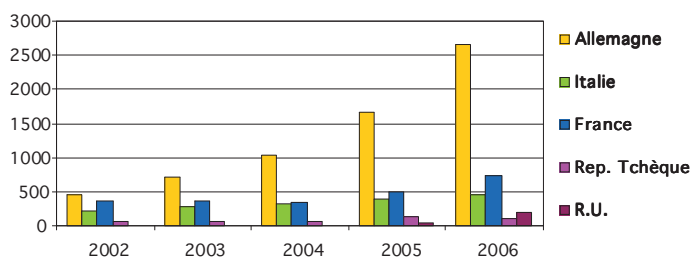
Le biodiesel consommé dans l'UE est entièrement produit sur le sol communautaire, alors qu'environ 20 % de l'éthanol utilisé comme biocarburant est importé. Les importations communautaires de biodiesel supportent pourtant un droit de douane faible (6,5 % *ad valorem*). Si elles sont quasiment nulles, c'est tout simplement parce que la production de biodiesel hors UE est aussi très faible. Les huiles pouvant entrer dans la fabrication du biodiesel sont également très peu taxées à l'importation. A ce stade, ce sont essentiellement des obstacles techniques et/ou réglementaires qui font que les utilisations d'huiles autres que l'huile de colza sont très limitées. Aujourd'hui, la production communautaire de biodiesel est assurée à 95 % à partir d'huile de colza domestique, le solde à partir d'huile de tournesol domestique ou d'huile de palme importée. Les importations communautaires d'huile de palme ont néanmoins cru sur les derniers mois suscitant émoi au sein de l'UE quant au risque de déforestation dans les pays tropicaux, en Indonésie et en Malaisie notamment, mais aussi en Amérique latine. Plusieurs EM et le Parlement européen ont exprimé le souhait d'une restriction sur les importations d'huile de palme *via* la limitation de leur usage à des fins énergétiques.

Les importations communautaires d'éthanol des pays ACP (Afrique, Caraïbes et Pacifique) et d'Amérique centrale sont libres de droit ; celles en provenance du Brésil, premier exportateur mondial, sont fortement taxées. Plusieurs EM ont émis le souhait d'une réduction de ces droits de douane de façon à s'approvisionner au coût le plus bas. D'autres EM, en premier lieu les deux grands pays agricoles que sont l'Allemagne et la France, sont opposés à une telle mesure, principalement parce qu'ils poursuivent aussi, *via* la politique de développement des biocarburants, un objectif de soutien à leurs producteurs agricoles.

### Une production concentrée dans quelques Etats membres

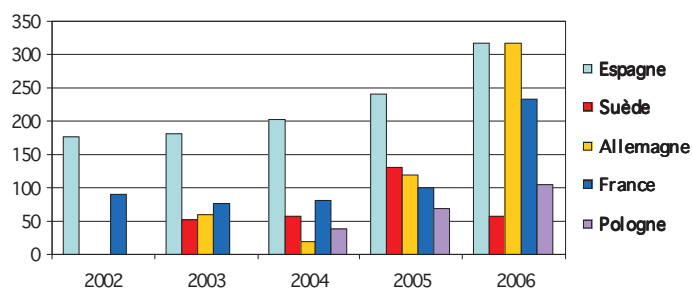
Conséquence directe de la diversité des politiques nationales des biocarburants, l'inégale répartition de la production entre EM. En 2006, les principaux pays producteurs de biodiesel sont l'Allemagne (près de la moitié de la production communautaire), la France et l'Italie (cf. graphique 2). Pendant plusieurs années, la production communautaire de bioéthanol a été dominée par l'Espagne (cf. graphique 3). Sur les années les plus récentes, la production a cru de façon significative dans plusieurs autres pays européens : en 2006, cette crois-

**Graphique 2 : Production de biodiesel dans différents EM**  
(en milliers de tonnes)



Source European Biodiesel Board,  
(<http://www.ebb-eu.org/stats.php>, consulté en juillet 2007)

**Graphique 3 : Production d'éthanol dans différents EM**  
(en milliers de tonnes)



Source : Eur'Observer, Le Baromètre des biocarburant, (nos annuels de 2004 à 2007)

sance a été particulièrement forte en Allemagne, faisant de ce pays aujourd'hui le premier pays producteur de l'UE, non seulement de biodiesel, mais aussi de bioéthanol.

#### Un impact significatif sur les marchés communautaires, des oléagineux (graines, huiles et tourteaux)

Le récent développement de la production communautaire de biodiesel a eu un impact direct sur la consommation totale d'huile de colza au sein de l'UE : de 4 millions de tonnes en 2002/03 à 6,6 millions de tonnes en 2005/06. Pour la première fois en 2005/06, les utilisations non alimentaires d'huile de colza ont été plus élevées que les usages alimentaires. En 2006/07, le débouché du biodiesel devrait représenter 64 % des utilisations totales d'huile de colza au sein de l'UE-25.

Conséquence directe de la croissance de la consommation d'huile de colza, l'augmentation de la production domestique de graines de colza. Celle-ci a doublé en quinze ans, passant de 8 millions de tonnes en 1992 à 16 millions de tonnes en 2006. Jusqu'en 2005, cette hausse de la production a été suffisante pour satisfaire les besoins de la trituration et maintenir des exportations de graines de colza vers les pays tiers. Ce ne sera plus le cas en 2006/07, année qui verra la balance commerciale de graines de colza devenir négative.

Ces évolutions des quantités demandées et offertes ont eu des effets directs sur les prix des produits du colza (graines, huiles et tourteaux). On note en particulier depuis le début des années 2000, une hausse du prix de l'huile de colza relativement aux prix des autres huiles et une baisse simultanée du prix du tourteau de colza relativement à celui du tourteau de soja (Dronne et Gohin, 2006).

La situation est fort différente pour le bioéthanol qui ne représente aujourd'hui encore qu'une part très faible des débouchés céréaliers et sucriers dans l'UE. Cette importance a néanmoins tendance à croître. Les quantités de céréales utilisées pour la fabrication de bioéthanol se sont élevées à 0,5 million de tonnes en 2004, 1,3 million de tonnes en 2005 et 1,9 million de tonnes en 2006 (soit moins de 1 % de la production communautaire céréalière). Quant aux betteraves, les volumes utilisés pour la fabrication de bioéthanol correspondent à environ 5 % de la production domestique. Mais si les prix des céréales et du sucre sont élevés aujourd'hui, cela n'est dû que pour partie à la demande communautaire de bioéthanol ; d'autres facteurs interviennent : le développement des biocarburants dans d'autres zones du monde (notamment aux Etats-Unis et au Brésil), la croissance économique

soutenue au niveau mondial, des accidents climatiques, des stocks mondiaux minima, des comportements spéculatifs, etc.

### Quelques questions posées par le développement des biocarburants dans l'UE

#### Estimation des surfaces nécessaires pour la production de biocarburants

Afin d'apprécier la plausibilité d'atteindre le taux d'incorporation des biocarburants cible de 5,75 % à l'horizon 2010 sur la base d'une production uniquement domestique (comme c'est le cas aujourd'hui dans une très large mesure), nous avons estimé les superficies qu'il serait nécessaire de mobiliser.

Le besoin serait d'environ 13 millions d'hectares, soit un peu moins de 20 % de la surface aujourd'hui consacrée aux cultures arables dans l'UE-25. Mobiliser une telle superficie à des fins énergétiques aura un impact significatif sur les prix agricoles dans l'UE, puisque c'est déjà le cas aujourd'hui avec des niveaux d'incorporation nettement plus faibles. Par ailleurs, cette demande élevée de terres à des fins énergétiques pourrait également avoir un impact sur l'environnement, *via* au moins deux canaux : à la marge extensive d'abord *via* la remise en culture de terres aujourd'hui en jachère (processus qui devrait néanmoins être d'ampleur limitée compte tenu qu'une grande part des terres gelées potentiellement mobilisables l'est déjà), l'augmentation des surfaces en colza au-delà des pratiques agronomiques recommandées et/ou la conversion de prairies en cultures ; à la marge intensive ensuite *via* la recherche de rendements à l'hectare élevés sous l'influence de prix agricoles forts (avec des impacts potentiellement négatifs sur les pollutions par les engrais et les pesticides, la consommation en eau, etc.).

Un recours accru aux importations est une des solutions possibles pour limiter ce besoin en terres dans l'UE, les impacts à la hausse sur les prix agricoles domestiques et les conséquences potentiellement négatives sur l'environnement. Mais ne s'agit-il pas là d'un déplacement du problème à une autre échelle, celle de la planète ? Dit autrement, la question majeure est celle des terres mobilisables pour les différents usages, alimentaires et non alimentaires, et des effets de la concurrence entre ces deux types d'utilisation si un nombre croissant de pays se fixent des objectifs ambitieux en matière d'utilisation des biocarburants.

#### Quel impact sur les émissions de gaz à effet de serre ?

Les biocarburants présentent a priori des bilans en termes d'émissions de GES plus favorables que les carburants fossiles car le gaz carbonique émis lors de leur combustion est compensé par l'absorption de CO<sub>2</sub> par les plantes lors de la phase de végétation. Il n'y a pas consensus sur ces bilans car leur mesure implique des choix méthodologiques et des hypothèses de calcul. Selon ces choix, les bilans peuvent sensiblement diverger (cf. tableau 1).

Un facteur essentiel qui explique une large part des écarts est la comptabilisation des coproduits, plus spécifiquement l'affectation des coûts aux différents produits générés lors du processus de fabrication des biocarburants. Une première méthode repose sur l'affectation des quantités consommées d'énergie fossile au sein d'une filière de biocarburants donnée aux coproduits proportionnellement à la masse de ces



derniers. Une deuxième utilise une approche par substitution en affectant aux coproduits d'une filière de biocarburants donnée l'énergie fossile nécessaire pour produire les biens que ces coproduits vont remplacer. De manière générale, les études basées sur la deuxième approche aboutissent à des résultats plus modestes que celles fondées sur la première, à la fois en termes d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES.

Le tableau 1 compare ainsi les résultats de trois études, la première basée sur la méthode d'allocation au prorata des masses, les deux autres sur l'approche de la substitution. Sauf exception, les biocarburants ici considérés réduisent les émissions de GES. Le biocarburant communautaire qui présente le bilan le plus favorable est celui produit à partir d'huile végétale pure ; puis viennent le biodiesel, l'éthanol de betterave et enfin l'éthanol de blé. Les deux études basées sur la méthode de la substitution fournissent des intervalles : la largeur de ces derniers s'explique essentiellement par la technologie de production utilisée, plus spécifiquement par les sources et les quantités d'énergie utilisées dans le processus industriel de fabrication des biocarburants. Ainsi, un biocarburant issu d'une bio-raffinerie d'éthanol qui utilise de la paille pour la production d'électricité et de chaleur présentera un bilan énergétique et d'émissions de GES nettement plus favorable que le même biocarburant issu d'une unité conventionnelle : relativement à l'essence, la réduction des émissions de GES serait de 60 % dans le premier cas, de 15 % seulement dans le deuxième (JRC *et al.*, 2007).

**Tableau 1 : Réduction des émissions de GES des biocarburants par rapport au carburant de référence**

	ADEME 2002 <sup>(1)</sup>	VIEWLS 2005 <sup>(2)</sup>	JRC 2007 <sup>(3)</sup>
Ethanol de blé	60 %	– 21 à 32 %	– 8 à 80 %
Ethanol de betterave	60 %	20 à 73 %	32 à 65 %
Biodiesel de colza	70 %	18 à 64 %	39 à 52 %
Biodiesel de tournesol	75 %		45 à 70 %
Huile végétale pure de colza	78 %		

(1) ADEME/PWC/DIREME (2002) : Bilans énergétiques et gaz à effets de serre des filières de production de biocarburants. Rapport technique, version définitive, Novembre 2002.

(2) VIEWLS (2005) : Environmental and Economic Performance of Biofuels.

(3) JRC Ispra, Concawe, Eucar (2007) : Well-to-Wheel Analysis of Future Automotive Fuels and Power Trains in the European Context. <http://ies.jrc.cec.eu.int/WTW>

Une limite majeure des études considérées ci-dessus est la non prise en compte (ou l'insuffisante prise en compte) des impacts sur les émissions de GES liés aux changements d'usage des sols. Dans l'UE, cela concerne surtout, du moins à ce jour, la mise en culture potentielle de surfaces aujourd'hui en jachère et/ou en herbe. Au niveau mondial, cela concerne surtout la destruction de forêts : à cette échelle, un développement excessif des biocarburants pourrait se traduire, *via* la déforestation et/ou le retournement de prairies, non pas par une réduction des émissions de GES, mais par leur augmentation (UN, 2007).

In fine, on retiendra que la contribution des biocarburants de première génération à la réduction des émissions de GES de l'UE ne peut être que modeste (selon nos estimations, diminution des émissions de 1 % pour une incorporation des biocarburants à 5 %). Néanmoins, toute contribution à la réduction

des émissions de GES, même marginale, doit être accueillie favorablement. En outre, on peut raisonnablement anticiper que le bilan des biocarburants de deuxième génération devrait être plus positif, en matière d'efficacité énergétique comme de réduction des émissions de GES (cf. *infra*).

### Quel impact sur la dépendance énergétique ?

Aujourd'hui, l'UE dépend à 50 % des importations pour son approvisionnement total en énergie (à 80 % pour le seul pétrole). Si « rien n'est fait », la dépendance devrait fortement croître à l'horizon 2030 pour atteindre 63 % pour toute l'énergie et 93 % pour le pétrole. Dans ce contexte, l'utilisation de la biomasse dans les transports est encouragée parce qu'elle est l'un des rares substituts au pétrole. La contribution des biocarburants de première génération à la réduction de la dépendance énergétique de l'UE, plus précisément pétrolière, ne représentera néanmoins que quelques points de pourcentage (3 % selon la Commission européenne pour une incorporation à 5,75 %). Accroître les importations de biocarburants de façon importante permettrait de dépasser ce plafond. Dans cette hypothèse néanmoins, il s'agirait plus d'une diversification des sources d'approvisionnement en carburants/biocarburants que d'une réelle réduction de la dépendance énergétique. En outre, l'impact positif attendu sur les revenus des agriculteurs communautaires de grandes cultures serait alors moindre.

### Quelle politique de promotion des biocarburants : incitations fiscales et/ou incorporation obligatoire ?

Une politique de promotion des biocarburants reposant sur des exonérations fiscales fait porter l'essentiel de la charge du soutien aux biocarburants sur le contribuable. C'est la crainte d'une croissance excessive du coût budgétaire liée aux détaxations qui conduit (pourrait conduire) un nombre croissant d'EM à remplacer les incitations fiscales par des mesures d'incorporation obligatoire : le soutien aux biocarburants est (serait) alors à la charge du consommateur.

La compétitivité des biocarburants relativement aux carburants fossiles dépend des prix de ces derniers. Elle dépend aussi des prix des matières premières agricoles utilisées pour la fabrication de biocarburants : ces matières premières constituent en effet le premier poste du coût (variable) de production des biocarburants, jusqu'à 90 % dans le cas du biodiesel fabriqué à partir de colza. Dans un régime où la demande de biocarburants est déterminée par les signaux de marché que sont les prix, un cours élevé du pétrole a pour effets d'améliorer la compétitivité relative des biocarburants, d'augmenter leur demande, d'accroître la demande de matières premières agricoles nécessaires à la fabrication des biocarburants, d'augmenter le prix de ces matières premières et, par suite, de diminuer la compétitivité relative des biocarburants vis-à-vis du pétrole (Schmidhuber, 2007). L'équilibre final sur le marché des biocarburants dépend donc de la force de l'effet initial (impact positif d'une augmentation du cours du pétrole sur les quantités de biocarburants consommées et produites) relativement à celle de l'effet induit final (impact négatif de l'augmentation des cours des matières premières agricoles sur les quantités de biocarburants consommées et produites).

Selon nos estimations basées sur un modèle d'offre du secteur français des grandes cultures, le biodiesel serait compétitif aux niveaux actuels d'incorporation pour un cours du pétrole d'environ 60\$ US le baril. Si l'objectif hexagonal d'incorporation de 7 % ne devait être satisfait qu'à partir de colza français, le seuil de compétitivité du biodiesel serait de 90\$ US le baril. En effet, pour satisfaire cet objectif ambiteux d'incorporation, il faudrait accroître la production domestique de colza. Ceci entraînerait une hausse des coûts de production du colza (notamment en raison des contraintes agronomiques d'assolements et de rotations) : le coût d'opportunité du colza, i.e., le prix de la graine de colza qu'il faudrait payer aux producteurs pour qu'ils acceptent de fournir les volumes requis de colza, serait de 330 euros par tonne (Jacquet *et al.*, 2007).

En résumé, on retiendra que le développement des biocarburants pourrait se trouver freiné par la hausse des prix des matières agricoles que ce développement va induire. Ceci a d'autant plus de chances de se réaliser que le recours aux importations est réduit, d'une manière ou d'une autre. En outre, si les politiques publiques cherchent « mécaniquement » à combler l'écart de compétitivité entre biocarburants et carburants fossiles (écart de compétitivité qui est une fonction croissante de la quantité de biocarburants produite / consommée), le coût budgétaire de ces politiques pourrait rapidement s'avérer trop élevé. Rendre l'incorporation obligatoire permettrait certes de diminuer le coût budgétaire, mais au détriment alors des consommateurs qui auraient à supporter le coût économique de la promotion des biocarburants.

### En guise de conclusion

Les biocarburants communautaires de première génération présentent un bilan en termes de réduction des émissions de GES très vraisemblablement positif, mais moins que les premières estimations des années 2000 ne le suggéraient. Ils devraient également permettre de réduire la dépendance énergétique de l'UE, mais ici aussi dans des proportions (très) modestes. La question est alors de savoir si le soutien public aux biocarburants de première génération est justifié parce qu'ils permettent de réduire les émissions de GES et la dépendance énergétique (pétrolière) de l'UE. Plus précisément, la question est de déterminer le niveau de soutien « juste » requis en contrepartie de ces deux effets considérés comme souhaitables d'un point de vue collectif. Dans cette perspective, il convient de ne pas oublier les effets environnementaux potentiellement négatifs qui seraient dus à

des changements dans les utilisations des sols et/ou à des pratiques agricoles excessivement consommatrices d'eau, d'engrais, de produits de traitement, etc. Naturellement, ces effets contraires sur l'environnement seront d'autant plus importants que les objectifs d'incorporation seront élevés et le recours aux importations limité. Rappelons en passant qu'une augmentation des importations ne pourrait revenir qu'à « déplacer le problème » si celles-ci devaient conduire à la déforestation dans d'autres zones du monde. De façon plus générale, ce dernier point renvoie aux deux questions liées des surfaces encore disponibles sur la planète et des gains en rendement à attendre de la recherche/développement pour satisfaire les besoins alimentaires et non alimentaires de demain.

Un autre argument peut être invoqué pour justifier le soutien public aux biocarburants de première génération, celui de l'industrie naissante et du nécessaire apprentissage en attendant la seconde génération de biocarburants (cf. encadré). C'est d'ailleurs *via* le développement des biocarburants de deuxième génération que l'UE espère atteindre le nouvel objectif d'incorporation de 10 % qu'elle a récemment fixé pour 2020. Dans cette perspective, il s'agit essentiellement d'arbitrer entre le soutien à la production industrielle des biocarburants de première génération et le soutien à la recherche et au développement des biocarburants de deuxième génération. Ceux-ci présentent au moins trois avantages relativement aux biocarburants de première génération :

- (1) Leur productivité à l'hectare est nettement supérieure. Pour une même quantité de biocarburants, ils requièrent environ six fois moins de surfaces : ainsi, alors qu'un hectare de colza permet de produire environ 1,2 tonne d'équivalent pétrole (tep), un hectare de miscanthus pourrait en produire jusqu'à 7.
- (2) Leur efficacité en termes de réduction des émissions de GES est nettement supérieure. Ainsi, l'éthanol produit à partir de la ligno-cellulose pourrait permettre une réduction des émissions de GES dans une fourchette de 75 à 89 %, et le biodiesel de seconde génération (BtL) de diminuer ceux-ci de 96 % (JRC *et al.*, 2007).
- (3) Enfin, ils sont issus de productions agricoles plus diverses pouvant être cultivées dans des conditions pédoclimatiques variées. Ils peuvent notamment être produits à partir de cultures économes en eau. De ce fait, ils seraient plus intéressants sur le double plan de l'environnement et de l'occupation du territoire.

### Les biocarburants de deuxième génération

Les biocarburants de deuxième génération sont produits par transformation de la biomasse ligno-cellulosique d'origine agricole, forestière, ou issue de déchets agricoles et industriels. Il existe deux procédés de transformation, la voie biochimique (hydrolyse enzymatique) et la voie thermochimique (gazéification à haute température). Les ressources agricoles qui peuvent/pourraient être mobilisées sont des cultures traditionnelles dont on utiliserait la totalité de la plante (triticale, luzerne, etc.), ou des cultures dédiées choisies pour leur production élevée de biomasse ligno-cellulosique à l'hectare (miscanthus, switchgrass, taillis forestier, etc.). De façon générale, ces biocarburants de deuxième génération sont aujourd'hui au stade de l'expérimentation. Ils bénéficient d'un effort de recherche substantiel, tant public que privé, l'objectif étant de lever certains verrous techniques et d'abaisser les coûts de fabrication à l'échelle industrielle.

- Pour ce qui est de la voie biochimique, il s'agit principalement d'améliorer l'efficacité des enzymes utilisés. Des installations pilotes existent dans plusieurs EM, notamment en Suède (ETEK), en Espagne (Abengoa) et au Danemark.
- Pour ce qui est de la voie thermochimique, les technologies de gazéification de la biomasse ont d'abord été orientées vers la production de chaleur et d'électricité. Ce n'est que très récemment que l'intérêt s'est porté sur la production, à partir du mélange de gaz obtenu, de biocarburants liquides (BtL, DME) et d'hydrogène. L'Allemagne est le pays le plus avancé sur cette voie, *via* le développement de véhicules roulant au BtL et d'unités de production de ce carburant (Choren).

Terminons en revenant sur les conséquences pour l'agriculture communautaire et la PAC du développement des biocarburants de première génération. Nul ne contestera qu'ils sont la « bouffée d'oxygène » qu'attendaient les agriculteurs européens, du moins les producteurs de grandes cultures. Les conséquences à moyen terme pour les éleveurs européens sont plus incertaines ; un facteur aura un impact favorable sur les revenus de ces derniers (la disponibilité de coproduits, en particulier de tourteaux protéiques, à bas

coût), mais deux facteurs joueront négativement (les augmentations des prix des céréales et des terres). N'oublions pas non plus le rôle joué par la PAC en termes de stabilisation des prix domestiques. Ceux-ci pourraient se révéler plus instables demain, dans un contexte de tensions augmentées sur les marchés. En résumé, il faut prendre garde à ne pas trop vite céder à la tentation de la simplicité en concluant que réformer la PAC est maintenant plus facile puisque les prix sont plus élevés.

**Florence Jacquet, Laure Bamière, Jean-Christophe Bureau, Loïc Guindé, Guy Millet et David Tréguer**  
UMR 210 Economie publique, INRA AgroParisech  
[florence.jacquet@grignon.inra.fr](mailto:florence.jacquet@grignon.inra.fr)

**Hervé Guyomard**  
UR 122 ESR, INRA Rennes  
[herve.guyomard@rennes.inra.fr](mailto:herve.guyomard@rennes.inra.fr)

**Pour en savoir plus :**

**Commission européenne (2007).** *Rapport sur les progrès accomplis en matière de biocarburants et des autres carburants renouvelables dans les États membres de l'Union européenne.* COM (2006) 845 final, 10 janvier 2007.

**Dronne, Y. ; Gohin, A. (2006).** Le développement des utilisations non alimentaires de l'huile de colza dans l'UE : quels impacts sur les marchés et les prix mondiaux ?, OCL, 12(5-6).

**Jacquet, F. ; Bamière, L. ; Bureau, J.-C. ; Guindé, L. ; Guyomard, H. ; Treguer, D. (2007).** *Recent Developments and Prospects for the Production of Biofuels in the EU : Can they really be « Part of the Solution » ?*, Paper presented at the Farm Foundation Workshop on "Biofuels, Feed and Food Tradeoff", Saint Louis, USA. ([www.farmfoundation.org](http://www.farmfoundation.org))

**Schmidhuber J. (2007).** *Biofuels : An Emerging Threat to Europe's Food Security ? Impact of an Increased Biomass Use on Agricultural Markets, Prices and Food Security : A Longer Term Perspective.* Working Paper "Notre Europe", May 2007.

**United Nations (2007).** *Sustainable Bioenergy : A Framework for Decision Makers.* UN-Energy, May 2007.